

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ХАРЬКОВСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Е. Г. Пономаренко,  
О. С. Джураева**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к самостоятельной работе  
по дисциплине**

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

**(Модуль 1 «Технология использования электронных таблиц  
EXCEL для решения заданий по специальности»)**

*(для студентов 2 курса дневной формы обучения  
по направлению подготовки 6.040106  
«Экология, охрана окружающей среды  
и сбалансированное природопользование»)*

Харков – ХНАГХ – 2009

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Информационные технологии в охране окружающей среды» (модуль 1 «Технология использования электронных таблиц EXCEL для решения заданий по специальности») (для студентов 2 курса дневной формы обучения по направлению подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование») / Сост.: Пономаренко Е. Г., Джураева О. С. – Харьков: ХНАГХ, 2009. – 52 с.

Составители: Е. Г. Пономаренко,  
О. С. Джураева

Рецензент: д.т.н., проф. Ф. В. Стольберг

Рассмотрено на заседании кафедры инженерной экологии городов.  
протокол № 5 от 18.11.2008 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
<b>Содержательный модуль 1.1 – Выполнение расчетов</b>	5
1.Окно приложения Excel	5
1.1. Рабочая книга и ее основные элементы	5
1.1.1. Понятие диапазона	8
1.1.2. Выделение на рабочем листе	9
1.2. Закрепление областей	10
1.3. Строка формул	10
1.4. Строка состояния	11
1.5. Область задач	12
2. Ввод данных	14
2.1. Ввод числовых данных	14
2.1.1. Денежный и финансовый типы данных	15
2.2. Ввод даты и времени	16
2.3. Ввод текстовых данных	16
2.4. Автоматическое распознавание типа данных	17
2.5. Автозаполнение	17
3. Формулы	19
3.1. Простые формулы	20
3.1.1. Ссылки на ячейки	22
3.1.2. Внешние ссылки	23
3.2. Абсолютные и относительные ссылки	23
4. Функции	25
4.1. Ввод функций	26
4.2. Значения ошибок в формулах	27
5. Форматирование таблицы	29
5.1. Выравнивание содержимого ячеек	30
5.2. Форматирование текстовых данных	31
5.3. Параметры шрифтов	32
5.4. Форматирование чисел	32
5.4.1. Форматирование и точность вычислений	33
5.5. Границы и заливка	33
5.6. Отмена форматирования	35
5.7. Копирование формата	35
5.8. Условное форматирование	37
<b>Содержательный модуль 1.2 – Построение диаграмм и графиков</b>	39
6. Построение диаграмм	39
6.1. Типы диаграмм	39
6.2. Элементы диаграмм	42
6.3. Построение диаграмм с помощью мастера	43
6.4. Изменение диаграмм	44
6.5. Добавление текста на диаграмму	45
6.6. Использование панели инструментов Диаграммы	46
7. Сортировка данных	48
8. Фильтрация данных	50
8.1. Применение команды Автофильтр	50

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение Microsoft Excel - это не прихоть или дань моде. Способность быстро обрабатывать исходные данные, получать из них полезную информацию дает возможность принимать наилучшие решения. Электронные таблицы Microsoft Excel относятся к наиболее часто используемым приложениям интегрированного пакета Microsoft Office. Microsoft Excel предназначен для решения разнообразного класса задач, так или иначе связанных с вычислениями. Наряду с этим к возможностям Excel относятся и обработка текста, управление базами данных, представление данных в виде графиков, оперативное изменение информации, включая почти мгновенное изменение и перерасчет данных и редактирование построенных графиков.

Данные методические указания ориентированы на использование Microsoft Excel 2003. Однако подавляющее большинство приведенных здесь сведений справедливы для других версий Excel.

Ввиду того, что программой курса не предусмотрены лекционные занятия, данные методические указания построены таким образом, чтобы в процессе самостоятельной работы студент мог получить теоретические знания и проверить правильность понимания материала с помощью вопросов для самопроверки. Затем полученные теоретические знания будут закреплены при проведении лабораторных занятий.

# СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ 1.1. - ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТОВ

## 1. ОКНО ПРИЛОЖЕНИЯ EXCEL

Вид окна приложения Excel приведен на рис. 1.

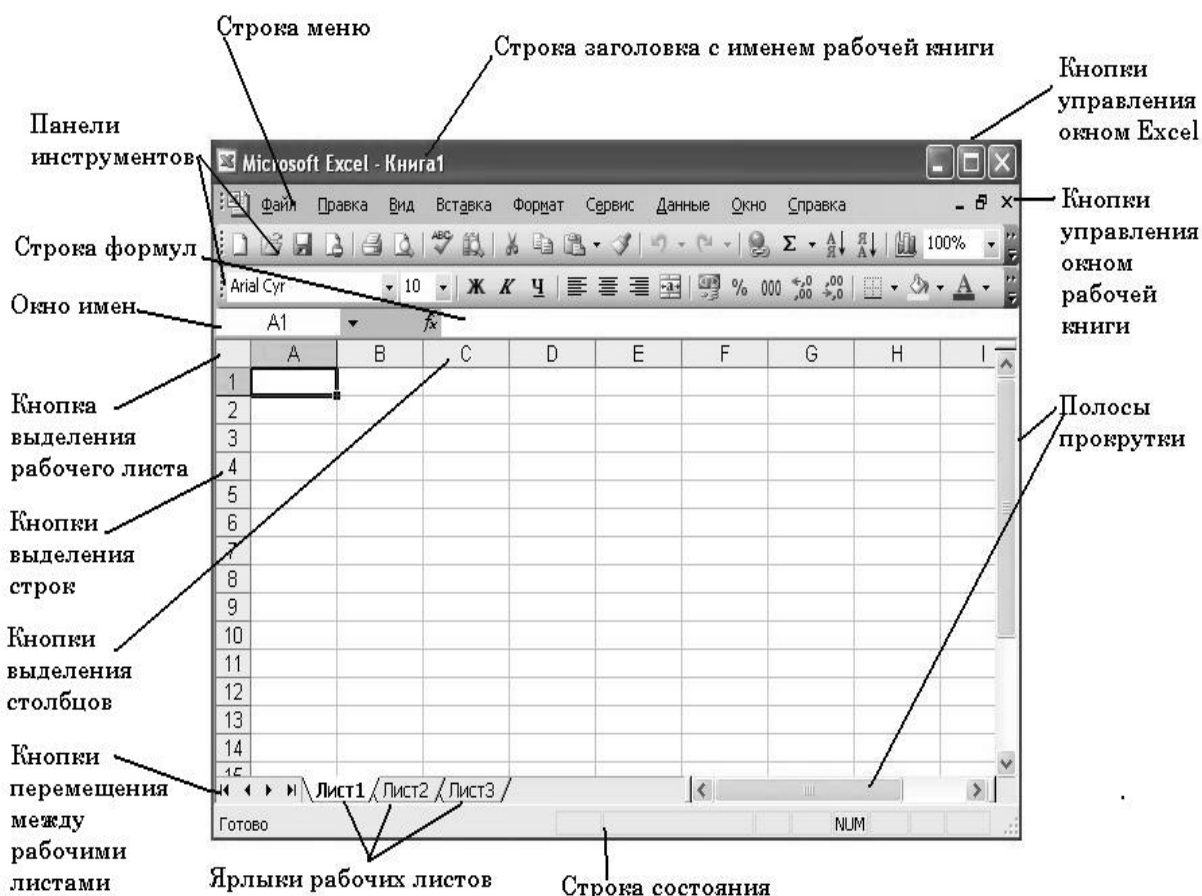


Рис. 1 - Окно приложения Excel

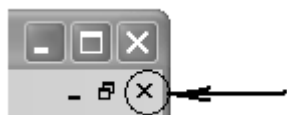
Строка меню, панели управления, полосы прокрутки и кнопки управления окнами представляют собой стандартные элементы окна Windows. Поэтому мы рассмотрим подробнее те элементы, которые характерны только для окна Excel.

### 1.1. Рабочая книга и ее основные элементы

Документы, с которыми производится работа в Excel, носят название **рабочих книг**. Каждая рабочая книга имеет собственное имя и хранится в отдельном файле на диске. По умолчанию, новым рабочим книгам Excel дает имена *Книга1*, *Книга2* и т. д. Это временное имя используется до тех пор, пока вы не сохраните книгу, присвоив ей имя. При записи рабочей книги на носитель к

этому имени добавляется расширение *xls*. При стандартном запуске Excel автоматически создается одна новая рабочая книга с названием *Книга1* (Рис. 1). В Excel допускается работа с несколькими рабочими книгами одновременно, при этом каждая из них открывается в отдельном окне, которому соответствует отдельная кнопка на панели задач. Активной может быть только одна рабочая книга.

! Обратите внимание. Окно Excel содержит кнопки управления как самим окном Excel, так и окном рабочей книги (Рис. 1). Если одновременно открыты несколько рабочих книг, то нажатие кнопки *Закрыть* окна Excel приведет к закрытию ВСЕХ открытых рабочих книг. Поэтому, если нужно закрыть только одну из открытых рабочих книг, используйте только кнопку закрытия рабочей книги



Каждая рабочая книга состоит из *листов*. Листы рабочей книги могут содержать прямоугольные таблицы данных (из-за чего Excel и называют "электронной таблицей"), одну или несколько диаграмм, а также внедренные или связанные объекты других приложений (например, Microsoft Word) и, так называемые, "пользовательские элементы интерфейса". Каждый лист имеет имя, которое выводится на ярлычке данного листа внизу слева (Рис. 1). По умолчанию используются имена листов *Лист1*, *Лист2* и т. д. Обычно в стандартной настройке Excel создает рабочую книгу с тремя рабочими листами. Для переименования текущего листа можно выполнить команду *Формат\Лист\Переименовать* (или просто произвести двойной щелчок на ярлычке рабочего листа) и ввести новое имя.

Отдельный лист с диаграммой называется *листом диаграмм*, все прочие листы — то есть. листы с прямоугольными таблицами (на которых могут быть расположены любые другие объекты, в том числе и диаграммы), — именуются *рабочими листами*.

Рабочий лист состоит из прямоугольных **ячеек**. Ячейка образуется на пересечении строки и столбца таблицы. В стандартной конфигурации строки обозначают числами, столбцы буквами **латинского** алфавита. Для наименования столбцов могут использоваться сочетания двух букв. Так, после столбца Z следуют столбцы AA, AB,..., AZ, BA и так далее. Всего рабочий лист может содержать не более 256 столбцов (от A до IV).и 65536 строк.

Каждая ячейка имеет адрес (используется также термин ссылка), состоящий из латинских букв, обозначающих столбец, в котором находится данная ячейка, и чисел, задающих строку, которой ячейка принадлежит. Например, верхняя левая ячейка рабочего листа имеет адрес A1. Если нужно задать адрес ячейки, которая находится на другом рабочем листе, перед адресом ячейки указывается название этого рабочего листа, например, Лист2!B5, а если ячейка находится в другой рабочей книге, то указывается и название рабочей книги, например, [Книга3.xls]Лист1!A2.

❗ **Обратите внимание**, что после названия рабочего листа ставится восклицательный знак, а имя рабочей книги заключается в квадратные скобки.

Текущая (или активная) ячейка выделяется на рабочем листе посредством **табличного курсора** (Рис. 2). Одновременно происходит выделение имени столбца и номера строки соответствующих этой ячейке. Адрес выделенной ячейки отражается в *окне имен*.



Рис. 2 - Табличный курсор

### 1.1.1. Понятие диапазона

Под диапазоном, в общем случае, понимается любой набор ячеек рабочего листа. Различают смежные и несмежные диапазоны. **Смежным диапазоном** называют прямоугольную область. **Несмежный диапазон** может включать в себя любое количество несмежных ячеек и/или смежных диапазонов. В качестве адреса смежного диапазона обычно указываются адреса левой верхней и правой нижней ячеек диапазона, разделенные знаком ":" (двоеточие).

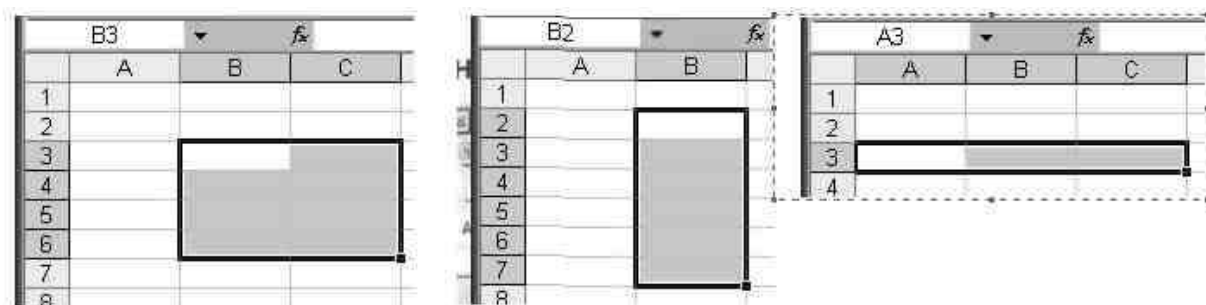


Рис. 3 - Примеры смежных диапазонов

Рис. 3 показывает примеры трех смежных диапазонов с адресами B3:C6, B2:B7 и A3:C3. Обратите внимание, что в окне имен выводится адрес левой верхней ячейки диапазона.

Адрес несмежного диапазона описывается как последовательность адресов составляющих его ячеек и/или смежных диапазонов, отделенных друг от друга символом ";"

	А	В	С
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Рис. 4 - Несмежный диапазон с адресом A6:B8;C7;A9:A10;B12



### 1.1.2. Выделение на рабочем листе

#### *Выделение смежных и несмежных диапазонов*

Выделенная область обычно отличается от невыделенных частей рабочего листа цветом ячеек и более широкой линией границы. Чтобы выделить прямоугольный диапазон ячеек, достаточно подвести указатель мыши, например, к одной из угловых ячеек нужного диапазона, нажать левую кнопку мыши (указатель мыши должен все время иметь форму большого белого креста) и, удерживая ее, переместить указатель в противоположный угол диапазона, после чего отпустить кнопку. Выделенный прямоугольник должен изменить цвет (за исключением ячейки, с которой начато выделение — она остается активной).

Другой вариант — щелкнуть угловую ячейку диапазона, затем, при нажатой клавише <Shift>, щелкнуть ячейку, находящуюся в противоположном углу (если противоположный угол диапазона расположен за пределами экрана, то нужно предварительно выполнить прокрутку рабочего листа в требуемом направлении).

Выделение непрямоугольного диапазона можно произвести, выделяя по очереди составляющие его прямоугольные поддиапазоны и отдельные ячейки и удерживая при этом нажатой клавишу CTRL.

#### *Выделение целых строк и столбцов и всего рабочего листа*

Чтобы выделить столбец или строку с помощью мыши, следует щелкнуть по кнопке выделения нужного столбца или строки (Рис. 1).

Чтобы выделить весь активный рабочий лист с помощью мыши, следует щелкнуть кнопку выделения рабочего листа (Рис. 1).

Для одновременного выделения нескольких строк или столбцов нужно выполнить действия, описанные выше для выделения одной строки или одного столбца соответственно, удерживая нажатой клавишу CTRL.

## 1.2. Закрепление областей

Большинство рабочих таблиц невозможно разместить в пределах экрана. Для их просмотра необходимо перемещаться по таблице (например, с помощью полос прокрутки). Однако, при этом с экрана может исчезнуть важная для понимания данных информация, например, заголовки столбцов. Поэтому бывает полезным зафиксировать некоторые строки и/или столбцы на экране, чтобы при перемещении по таблице они постоянно оставались на экране. Эта процедура называется закреплением областей. Чтобы зафиксировать заголовок столбца (или строки), выполните следующие действия.

1. Щелкните на ячейке, расположенной справа от закрепляемых столбцов и/или ниже закрепляемых строк. Таким образом ячейка активизируется.

2. Откройте меню *Окно\Закрепить области*.

Чтобы отменить закрепление, снова откройте меню *Окно* и выберите в нем пункт *Снять закрепление области*.

## 1.3. Строка формул

Ниже панелей инструментов находится **строка формул**, в которой производится обработка содержимого ячеек (Рис. 5).

Правая часть этой строки служит для отображения и редактирования содержимого текущей ячейки. Позже мы выясним, что содержимое строки формул может иметь вид отличный от содержимого ячейки на рабочем листе.

Строка формул также содержит кнопки для обработки содержимого ячейки. Кнопка *Отмена* применяется для отмены последнего действия (это можно сделать также с помощью клавиши *Esc*). Кнопка *Ввод* служит для подтверждения ввода данных или изменения содержимого ячейки; ее действие аналогично действию клавиши *Enter*. С помощью кнопки *Вставка функции* можно активизировать *Мастер функций*, предназначенный для ввода и редактирования формул (о формулах будет рассказано далее).

В левой части строки формул расположено окно имен, в котором указывается адрес активной ячейки или размер выделенного диапазона.



Рис. 5 – Строка формул

#### 1.4. Строка состояния

Ниже строки с ярлычками листов расположена **строка состояния**.

В левой части приводится информация о состоянии Excel при решении конкретной задачи. Первый тип отображаемой информации - сообщение об успешном (*Готово*) или неуспешном (код ошибки) завершении того действия, которое только что завершилось (Рис. 6а). Второй тип информации - о том действии, которое вы собрались произвести (Рис. 6б). Третий тип информации - это пояснение действия некоторых из кнопок панели инструментов, которое появляется в строке состояния при нажатии на эту кнопку (Рис. 6в показывает сообщение, возникающее при нажатии кнопки *Формат по образцу* на панели инструментов *Стандартная*).

В правой части располагаются индикаторы состояния некоторых клавиш (например *Num Lock* и *Caps Lock*)

В средней части выводятся результаты работы встроенного калькулятора, который позволяет выполнять ограниченный набор вычислений в выделяемом диапазоне ячеек, например суммирование (Рис. 6в). Получить перечень выполняемых им действий и выбрать нужное можно вызвав контекстное меню правым щелчком мыши в этой области строки состояния



Рис. 6 - Строка состояния

## 1.5. Область задач

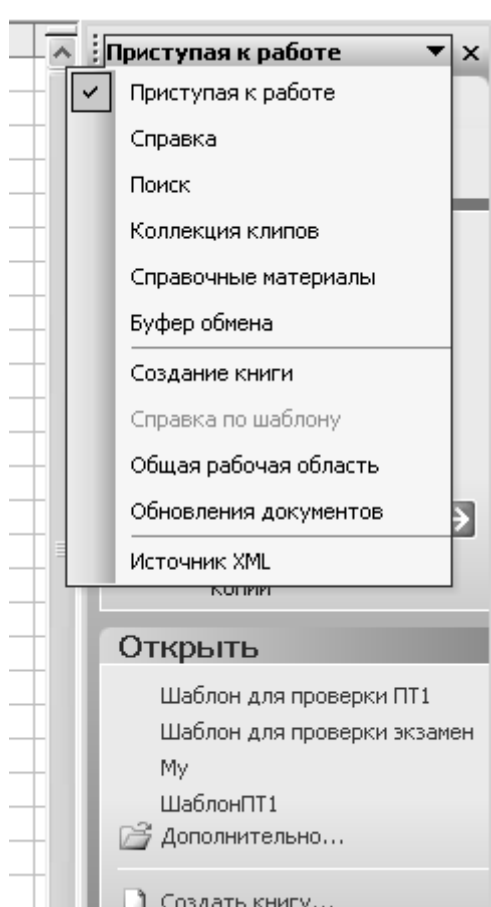


Рис. 7 - Область задач

**Область задач** обычно расположена справа от рабочего поля, однако ее, подобно диалоговому окну и панели инструментов, можно перемещать, то есть ее можно расположить в любом месте рабочей области приложения Excel.

Обычно область задач открывается при запуске Excel. Если на данный момент область задач вам не нужна, можете ее закрыть, нажав на значке с крестиком, расположенном справа от заголовка с ее названием. Для открытия области задач вызовите команду меню *Вид\Область задач* или нажмите комбинацию клавиш *Ctrl+F1*

Название области и набор предлагаемых пользователю инструментов зависят от решаемых в данный момент задач. Например, с помощью области задач, которая выводится при запуске Excel можно быстро создавать новые документы или открывать уже созданные файлы рабочих книг (рис. 7).

Управлять содержимым области задач можно с помощью стрелок, расположенных слева под строкой ее заголовка, или пользуясь меню, которое открывается после щелчка на ее заголовке

### ***Вопросы для самопроверки***

1. Как называется документ Excel?
2. Какое расширение присваивается файлам Excel?
3. Каким образом можно:
  - a) создать рабочий лист,
  - b) переименовать рабочий лист,
  - c) скопировать рабочий лист,
  - d) удалить рабочий лист?
4. Как формируется адрес ячейки?
5. Чем отличается смежный диапазон ячеек от несмежного?
6. Каким образом записываются адреса смежных и несмежных диапазонов?
7. Какими способами можно выделить:
  - a) смежный диапазон ячеек,
  - b) несмежный диапазон ячеек?
8. Для чего используется закрепление областей ячеек?
9. Какие возможности предоставляет строка формул
10. Как с помощью области задач:
  - a) создать новую книгу Excel,
  - b) открыть уже созданный документ?

## 2. ВВОД ДАННЫХ

В Excel при вводе данных в ячейку устанавливается формат, т. е. форма их представления. Например, у чисел формат определяет такие параметры, как количество знаков после запятой, наличие и вид разделителей между тысячными разрядами, обозначение отрицательных чисел, характеристики используемого шрифта и т. д. Excel может автоматически распознавать тип данных и устанавливает формат по умолчанию для искомого типа, однако это делается не всегда корректно, поэтому может возникнуть необходимость ручной установки формата представления.

Тип данных в ячейках можно установить (предварительно выделив их) с помощью команды *Формат\Ячейки* и перейдя на закладку *Число* в появившемся диалоговом окне *Формат ячеек*.

### 2.1. Ввод числовых данных

Чтобы данные соответствовали числовому формату, они должны содержать только следующие символы:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 + - ( ) , \$ % . E e

Для ввода числа необходимо выделить ячейку, ввести число и нажать клавишу *Enter* для завершения ввода. В Excel существуют следующие форматы представления чисел:

- числовой – в виде десятичных дробей, например 123,4;  
! Обратите внимание. Целая часть от дробной отделяется знаком запятая. Использование точки приведет к тому, что число может быть воспринято как дата или как текст.
- дробный – в виде форм простых дробей, например  $\frac{2}{3}$ ,  $5\frac{1}{3}$  или  $\frac{12}{17}$ . Простые дроби вводятся в виде: *целая часть пробел числитель/знаменатель*. Целая часть всегда должна вводиться, даже если дробь правильная: То есть дробь

$\frac{2}{3}$  должна вводиться как 0 пробел 2/3, иначе она может быть воспринята как дата;

- экспоненциальный. В этом случае число представляется в виде  $x,xxx \cdot 10^x$ . То есть, например, число 123456 представляется в виде  $1,23456 \cdot 10^5$ , а число 0,0012 - в виде  $1,2 \cdot 10^{-3}$ . При записи числа в степенной форме используются символы "E" или "e". При этом вначале вводится число, стоящее слева от основания степени 10 (его называют мантисса), далее ставится символ E или e (в английском регистре клавиатуры!), затем указывается показатель степени числа 10 (его называют порядок числа). Знак + в порядке можно не указывать, т.е., например, число 123456 в ячейку заносится (и представляется) в виде 1,23456E+5 (или 1,23456E5 или 1,23456e+5 или 1,23456e5), а число 0,0012 – в виде 1,2E-3 (или 1,2e-3).

🔊 Числа представляются в дробном и экспоненциальном формате только в ячейках рабочего листа. В строке формул они будут представлены в числовом формате в виде десятичной дроби (рис. 8)

$\text{fx}$ 0,5	$\text{fx}$ 123456	$\text{fx}$ 0,0012
C	C	C
1/2	1,23456E+05	1,2E-03

Рис. 8 - Различные типы числовых данных

### 2.1.1. Денежный и финансовый типы данных

Эти типы данных можно отнести к разновидностям числовых данных, поскольку с ними можно производить такие же вычисления, как с обычными числами. Особенность этих типов

$\text{fx}$ 123,45
C
123,45 грн

данных состоит в том, что при представлении чисел в ячейках к ним добавляется обозначение денежной единицы, которое выбирается пользователем из выпадающего списка *Обозначение* в окне *Формат ячеек*. При этом в строке формул денежные и финансовые величины представляются как обычные числа.

Денежный и финансовый тип данных отличаются только способом выравнивания чисел в столбцах таблицы.


## 2.2. Ввод даты и времени

Excel распознает большинство наиболее распространенных способов записи даты и времени. Вводить дату и время можно в любом из допустимых форматов (при этом в строке формул год всегда показывается полностью, например, 28.08.2008). В этих форматах в качестве разделителей можно использовать символы ".", "-" и "/". Допускается вводить даты не полностью. Если не указан год, то подставляется текущий. Вместо пропущенного числа подставляется первое число месяца.

## 2.3. Ввод текстовых данных

Текстовыми (текстом) считаются те данные, которые Excel не смог распознать как число, дату или время. Текст может содержать буквы, цифры и специальные символы (отсутствующие на клавиатуре), т. е. все символы, которые могут быть отображены в среде *Windows*. Специальный символ можно ввести, используя меню *Вставка\Символ*. Длина текста в ячейке не может превышать 255 символов.

Ввод текста производится обычным способом — необходимо выделить ячейку, набрать текст и нажать клавишу *Enter* для завершения ввода.

 Нажатие клавиши *Enter* приводит к завершению ввода, а не к переносу текста на новую строку. Для размещения текста в ячейке в несколько строк используется форматирование ячейки, о котором будет рассказано далее.

Иногда необходимо ввести как текст данные другого типа. Для этого перед ними вводится апостроф ('), например— '123 (без апострофа оно будет воспринято как число. То же самое следует сделать, если вводится текст, начинающийся со знака "=", иначе Excel будет воспринимать этот текст как форму-



ду. Этого можно не делать, если предварительно задать формат ячейки, как *Текстовый*.

## 2.4. Автоматическое распознавание типа данных

Если тип данных в ячейке не установлен, то Excel рассматривает его как *Общий* и пытается автоматически его распознать.

Если вводимая последовательность не содержит других символов, кроме 0123456789+- (), \$%, то она воспринимается как число. Визуальным признаком этого является автоматическое выравнивание по правому краю.

Если вводимая последовательность содержит символы . / - и она не противоречит формату даты, то она будет воспринята как *Дата*.

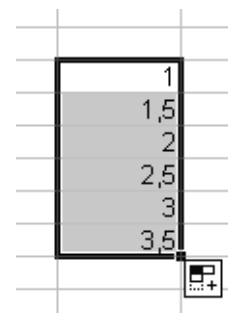
Если вводимая последовательность содержит символ : и не противоречит формату времени, то она будет интерпретирована как *Время*.

Во всех остальных случаях информация будет интерпретирована как *Текстовая*.

## 2.5. Автозаполнение

Этот механизм облегчает и ускоряет ввод убывающих или возрастающих *последовательностей данных*. Обычно он используется для ввода равномерных последовательностей чисел, дат и времени.

Для чисел автозаполнение работает следующим образом: в первую ячейку заполняемой колонки следует ввести первое число, во вторую ячейку - следующее число, объединить обе ячейки в диапазон и, зацепившись левой кнопкой мышки за маркер заполнения (Рис. 2), растянуть его до требуемой ячейки. Диапазон будет заполнен числовой последовательностью. В этом случае Excel считает первое введенное число первым элементом арифметической прогрессии, второе введенное число - вторым элементом прогрессии, разницу между ними - знаменателем прогрессии.



Числовую прогрессию, как арифметическую, так и геометрическую, можно создать, используя команду *Правка\Заполнить\Прогрессия*. Для этого необходимо ввести первое число прогрессии, выделить заполняемый диапазон и вызвать команду меню. В появившемся окне следует установить требуемые переключатели, определить шаг прогрессии и, если это необходимо, установить ее предельное значение. После нажатия кнопки *ОК* выделенный диапазон будет заполнен числовой последовательностью.

Диапазон ячеек можно заполнить текстовой последовательностью названий дней недели или месяцев года. Это выполняется следующим образом: в начальную ячейку вводится название дня недели или месяца, Зацепившись за маркер заполнения, протягивают его.

Если вы в процессе работы часто используете ***произвольную текстовую последовательность***, например, повторяющиеся в определенном порядке фамилии, то вы можете сами создать такую последовательность и использовать ее в дальнейшем в режиме автозаполнения. Для этого:

- 1) меню *Сервис\Параметры* → вкладка *Списки*
- 2) В окно *Элементы списка* внесите необходимую информацию. Ввод каждого из элементов списка должен завершаться нажатием клавиши *Enter*. Нажмите кнопку *Добавить*. Введенный вами список должен отобразиться в окне *Списки*.

### ***Вопросы для самопроверки:***

- 1) Какие числовые форматы могут использоваться в Excel?
- 2) Приведите последовательность действий для ввода числа 0,5 в
  - a) числовом формате,
  - b) дробном формате,
  - c) экспоненциальном формате.
- 3) В ячейке введено число в дробном формате  $\frac{1}{2}$ . Что будет в строке формул?

- 4) Можно ли производить арифметические операции над числами, введенными в денежном или финансовом виде? Почему?
- 5) Как ввести в ячейку число 55,5 в виде текста?
- 6) Для чего используется автозаполнение?

### 3. ФОРМУЛЫ

Все вычисления в таблицах, создаваемых в среде Excel производятся по формулам, в которых и используются данные из ячеек таблиц. В стандартной конфигурации Excel автоматически производит пересчет по формулам при изменении исходных данных.

Каждая формула должна начинаться со знака равенства =. Microsoft Excel начиная с версии 2002 может воспринимать как формулы выражения, начинающиеся и со знаков + и - . Но если вы начинаете формулу со знака "-", то Excel считает, первое введенное число отрицательным и результат вычислений будет соответствующий.

**!** Во избежание случайных ошибок всегда начинайте формулы со знака равенства =

При отсутствии знака = введенное выражение будет восприниматься как текст. То есть, если в ячейку ввести 25+11, то в ячейке будет текст (Рис. 9а), а если =25+11 – то результат вычисления (Рис. 9б).

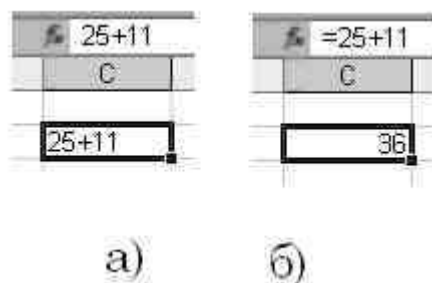


Рис. 9. - Формула и текст

Напоминаем, что ввод информации в ячейку можно завершить нажатием клавиши *Enter*, клавиш управления курсором или табуляции. Ввод формулы

можно также завершить нажатием кнопки *Ввод* (зеленая «птичка») в *Строке формул*.

Отменить ввод формулы можно нажатием клавиши *Esc* или кнопки *Отмена* в *Строке формул*.

Редактировать (изменять) формулы можно в строке формул или непосредственно в ячейке. Для редактирования в строке формул необходимо выделить ячейку, содержащую редактируемую формулу и щелкнуть левой кнопкой мыши по строке формул. После появления курсора редактирования (вертикальная черта) можно редактировать формулу, завершив его одним из стандартных способов (например, клавишей *Enter*). Переход в режим редактирования формулы непосредственно в ячейке осуществляется двойным щелчком левой кнопки мыши по этой ячейке.

Формула в ячейке может включать следующие элементы: числовые (а в некоторых случаях и текстовые) значения, ссылки на другие ячейки, знаки математических и логических операций, а также обращения к функциям (о функциях будет рассказано ниже).


### 3.1. Простые формулы

Запись математического выражения в формуле осуществляется с помощью знаков математических операций. При этом вычисления производятся не последовательно (линейно), а в соответствии с приоритетом операций. Знаки операций, которые допускается использовать в формулах, их значение и приоритет приведены в табл.1.

Таблица 1 - Математические операции

Знак	Операция	Приоритет
^	Возведение в степень	3
*	Умножение	2
/	Деление	2
+	Сложение	1
-	Вычитание	1

Сначала выполняются операции с наивысшим приоритетом (возведение в степень), затем операции умножения и деления, затем сложения и вычитания. Операции с одинаковым приоритетом выполняются последовательно слева направо. Для изменения порядка выполнения операций используются круглые (только!) скобки. Операции в скобках обладают наивысшим приоритетом, то есть в первую очередь выполняются вычисления в скобках. Внутри скобок вычисления осуществляются в соответствии с приоритетом операций.

 Если вы не знаете точно, в каком порядке Excel будет выполнять операторы в формуле, используйте скобки, причем количество открывающих и закрывающих круглых скобок всегда должно совпадать. Числитель в дробях заключается в скобки, если в нем присутствуют операции сложения и вычитания, а знаменатель, во избежание неверного результата, старайтесь всегда заключать в скобки.

**Пример 1.** В ячейку Excel ввели следующее арифметическое выражение  $=6/2+8*4-20/2^2$ .

В соответствии с приоритетом операций (Таблица 1) сначала будет выполнена операция возведения в степень  $2^2$ . Получим  $6/2+8*4-20/4$ . Затем последовательно слева направо будут выполнены операции умножения и деления  $6/2$ ,  $8*4$  и  $20/4$ . Получим  $3+32-5$ . И в последнюю очередь будут выполнены операции сложения и вычитания также в последовательности слева направо., которые дадут результат вычислений равный 30. То есть, исходное выражение в более привычной форме можно было бы записать в виде  $\frac{6}{2}+8\cdot 4-\frac{20}{2^2}$ . Однако Excel не разрешает запись формул на нескольких уровнях, а допускает только линейную запись.

**Пример 2.** В ячейку Excel ввели следующее арифметическое выражение  $=6/2+8*4-(20/2)^2$ .

В этом случае первой выполняется операция в скобках  $20/2$ . Получаем  $6/2+8*4-10^2$ . Далее выполняется операция возведения в степень  $10^2$ . Получаем  $6/2+8*4-100$ . Затем выполняются слева направо операции умножения и деления и затем в том же порядке операции сложения и вычитания., как это было описано в

Пример 1, что даст результат -65. То есть исходная формула соответствует выражению  $\frac{6}{2}+8\cdot 4-\left(\frac{20}{2}\right)^2$ .

### 3.1.1. Ссылки на ячейки

Простые формулы для арифметических расчетов, подобные приведенным выше примерам, в Excel обычно не используются. Такого рода формула будет вычислять только лишь один единственный результат и для этого существуют более простые средства, например, калькуляторы. Excel же предназначен для избавления от рутинной работы, например для многократного просчета по одним и тем же формулам при различных исходных данных. Для того, чтобы формула проводила вычисления с различными наборами исходных данных, она должна оперировать не с конкретными значениями, а с адресами ячеек (или, иначе, со ссылками на ячейки), в которых записаны эти значения. Тогда при изменении значений в этих ячейках Excel будет автоматически вычислять новый результат.

В этом случае вместо конкретных чисел в формулу вводят **адреса ячеек**, которые содержат эти конкретные числа.

D1      fx =(A1+B1+C1)/3				
	A	B	C	D
1	12	22	2	12

D1      fx =(A1+B1+C1)/3				
	A	B	C	D
1	12	22	92	42

Рис. 10 - Пример формулы со ссылками на адреса ячеек:

Введенная в ячейку D1 (Рис. 10) формула  $=(A1+B1+C1)/3$  будет извлекать данные из ячеек A1, B1 и C1 (соответственно 12, 22 и 2), а затем производить расчет по формуле. При изменении данных в ячейке (значение 2 в ячейке C1 заменено на 92) происходит автоматический пересчет.

При записи формулы адреса ячеек можно вводить вручную. При этом допускается использование как прописных, так и строчных букв, то есть A1 и a1 одинаково допустимы. Необходимо только следить, чтобы ввод осуществлялся при английской раскладке клавиатуры, иначе вы получите сообщение об ошибке. Эта одна из самых распространенных ошибок студентов. Чтобы ее избежать, лучше приучиться вводить ссылки на ячейки с помощью мышки.

Для этого вместо ручного ввода ссылки на ячейку просто щелкните левой кнопкой по этой ячейке. При этом вокруг нее появляется подвижная (бегущая) рамка, а адрес ячейки вставляется в формулу. При этом каждая ссылка на ячейку в формуле будет окрашиваться в свой цвет. В такой же цвет будет окрашиваться и рамка выделения этой ячейки. Бегущая рамка останется только возле последней ячейки.

Символы математических операций и скобки в формулу вводятся только с клавиатуры.

### 3.1.2. Внешние ссылки

С помощью ссылок в формуле можно использовать значения, находящиеся в различных местах рабочего листа, на различных листах открытой книги и даже в различных открытых заранее. Такие ссылки называются **внешними**.

При ссылке на другой лист рабочей книги имя листа отделяется от адреса ячейки восклицательным знаком **=Лист3!C12**. Трехмерная ссылка применяется для того, чтобы сослаться на диапазон ячеек, расположенный на нескольких рабочих листах. **=Лист1:Лист3!E2:E7:Лист1:Лист3!G4:H2**

В ссылке на другую открытую книгу имя книги заключается в прямоугольные скобки: **=[Книга1]Лист3!C12**


### 3.2. Абсолютные и относительные ссылки

Ссылка на ячейку в формуле может быть относительной, абсолютной или смешанной.

**Относительные ссылки** создаются по умолчанию. Для относительных ссылок при копировании формул из одной ячейки в другую ссылки на ячейки в них изменяются соответственно их новому расположению. Excel изменяет в адресе каждой ячейки формулы номер строки и имя столбца на столько позиций и в ту сторону (вверх-вниз, вправо-влево), на сколько позиций и в какую сторону была скопирована формула. Например, ячейка B1 содержит формулу  $=B3+B4+B5/B6$ . После копирования ее в ячейку C2, она автоматически изменится на  $=C4 + C5 + C6/C7$ .

**Абсолютная ссылка** используется в формуле в том случае, когда нужно, чтобы при определенных операциях с ячейкой, содержащей эту формулу (например, при копировании), данный адрес оставался бы неизменным. Признаком абсолютной ссылки является наличие двух знаков доллара (\$) - перед именем столбца и перед номером строки. При копировании формулы такая ссылка не изменяется, поскольку она задает фиксированную позицию на рабочем листе. Например, если формулу, находящуюся в ячейке B1, изменить на  $=\$B\$3+B4+B5/\$B\$6$ ., то есть таким образом, чтобы она содержала абсолютные адреса \$B\$3 и \$B\$6, то после копирования ее в ячейку C2, формула будет иметь вид  $=\$B\$3+C5+C6/\$B\$6$ , то есть относительные ссылки изменились, а абсолютные остались неизменными.

В **смешанных ссылках** ставится один знак доллара. Если он стоит перед именем столбца, то мы имеем абсолютную ссылку на столбец и относительную на строку, а если он стоит перед именем строки, то мы имеем абсолютную ссылку на строку и относительную на столбец. Например, если формула в ячейке B1 имеет вид.  $=\$B3+B4+B5/B\$6$ , то после копирования ее в ячейку C2, формула будет иметь вид  $=\$B4+C5+C6/C\$6$

 Для создания абсолютной и смешанной ссылки удобно воспользоваться функциональной клавишей F4. Установите курсор в строке формул на нужный адрес и нажмите клавишу F4 нужное количество раз в соответствии с приведенной ниже таблицей.



Исходная ссылка: =D4

Количество нажатий на <b>F4</b>	Результат
1 раз	=D\$4
2 раза	=D\$4
3 раза	=D\$4
4 раза	=D4

### ***Контрольные вопросы:***

- 1) . Что будет отображаться в ячейке при введении:
  - a) 20/2,
  - b) =20/2.
- 2) Как вводятся формулы?
- 3) Как в арифметических формулах обозначаются знаки арифметических операций
- 4) В какой очередности выполняются операций в арифметических формулах
- 5) В чем состоит основное отличие относительной ссылки от абсолютной?
- 6) Поясните в чем заключается отличие ссылок на ячейки \$A1, A\$1, \$A\$1, A1?

## **4. ФУНКЦИИ**

Функция — это уже готовая сложная формула, по которой проводятся операции вычисления над группой данных определенного типа

Функции всегда возвращают результат в ячейку, в которую они введены. Excel имеет более 300 встроенных функций. Любая функция состоит из двух частей - имени функции и аргументов.

= **Имя Функции** (**Аргумент1;Аргумент2;...**)


**Имя Функции** описывает операцию, которую эта функция выполняет. В круглых скобках после имени функции перечисляются **Аргументы**. Откры-

вающая круглая скобка ставится сразу после имени функции, пробел не допустим. Если функция использует несколько аргументов, то они разделяются точкой с запятой (;). Некоторые функции не имеют аргументов, но наличие скобок и в этом случае является обязательным, например ПИ().

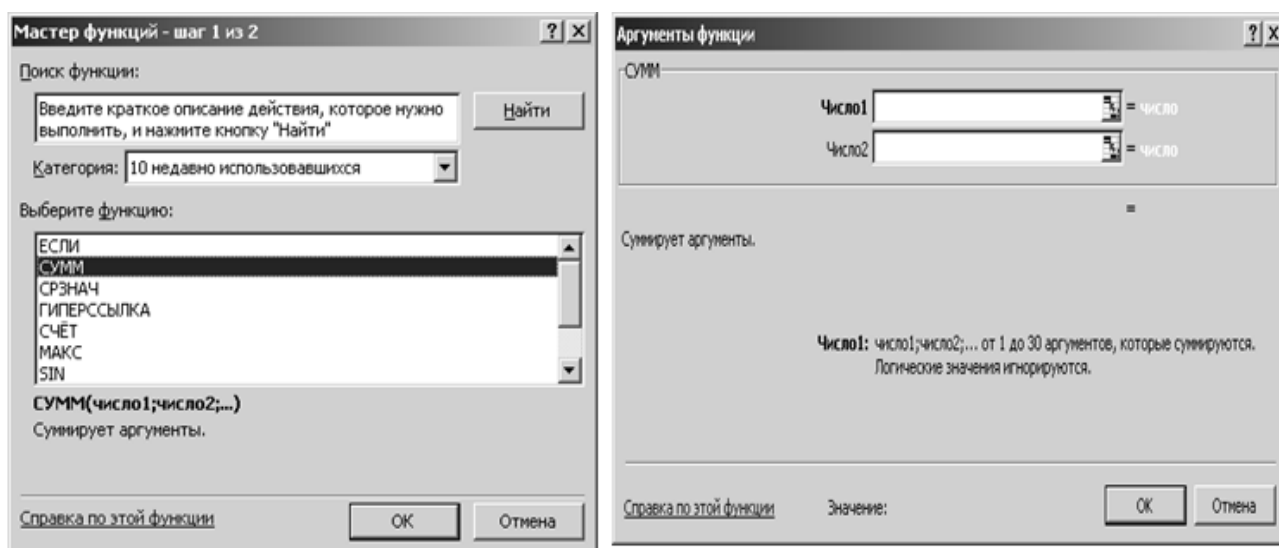
В качестве аргумента можно задать числовое или текстовое значение, адрес ячейки (абсолютный или относительный), адрес или имя диапазона. Функции используются только в составе формул, причем в одной формуле может быть несколько функций, объединенных различными знаками операций. Если в качестве аргументов функции используются другие функции, то такие функции называются *вложенными*.

На формулы с использованием функций не накладываются никакие особые ограничения. Их можно копировать обычным образом, учитывая тип ссылки (относительная или абсолютная); допускается использование в качестве аргументов ссылок на диапазоны из других листов и книг.

#### 4.1. Ввод функций

Во избежание ошибок функции рекомендуется вводить с помощью *Мастера функций*. Он вызывается командой меню *Вставка\Функция* или нажатием кнопки «вставка функции»  в строке формул

Ввод функции с помощью *Мастера функций* состоит из двух шагов.



На первом шаге *Мастера* для облегчения поиска требуемой функции, выбирается требуемая *Категория*, а затем в окне *Выберите функцию* - ее имя. На поле мастера, под окнами списка функций, выводится ее синтаксис и краткое пояснение ее назначения. Полная справка по выбранной функции (а зачастую и пример ее использования) выводится при выборе ссылки *Справка по этой функции*.

После нажатия кнопки *ОК* или клавиши *Enter* функция будет введена в ячейку. После этого откроется второе окно мастера, которое содержит поля для ввода аргументов функции. Справа от каждого поля аргумента отображается его введенное значение (оно должно отображаться черным цветом. Красный цвет сигнализирует об ошибке). В нижней части окна мастера выводится краткая справка по тому аргументу функции, в поле ввода которого расположен курсор.

## 4.2. Значения ошибок в формулах

Когда Microsoft Excel не может вычислить значение формулы или функции, то в ячейке, содержащей формулу, отображается значение ошибки, начинающееся со знака #.

### Виды ошибок

При наборе формулы возможны ошибки следующих видов:

- Синтаксические:
  - если не набран знак =, то формула интерпретируется как строка текста или дата;
  - в ячейке отображается **#ИМЯ?** Excel указывает на то, что в формуле что-то упущено;
- Циклическая ссылка - ссылка в аргументах формулы на саму формулу. Появляется сообщение об ошибке (**Обнаружена циклическая ссылка**). Данные в ячейке с такой ссылкой обнуляются. Работа формулы

заблокирована, т.е. при изменении данных пересчет значения функции происходить не будет;

- Логические. Неправильно составленная формула, в формуле ошибочная ссылка на ячейку.

### Значения ошибок

Ошибки и причины их вызывающие приведены в табл.2.

Таблица 2 - Значения ошибок

Сообщение об ошибке	Причина возникновения
#####	Вводимое числовое значение не умещается в ячейке.
#ЗНАЧ!	Используется недопустимый тип аргумента
#ДЕЛ/0!	В формуле делается попытка деления на ноль
#ИМЯ?	Excel не может распознать имя, используемое в формуле
#Н/Д	Является сокращением термина <i>Неопределенные Данные</i> . Это значение помогает предотвратить использование ссылки на пустую ячейку.
#ССЫЛКА!	Используется недопустимая ссылка на ячейку
#ЧИСЛО!	Проблемы при использовании чисел в формуле или функции.
#ПУСТО	Используется ошибочная ссылка на ячейку или диапазон

### Контрольные вопросы:

1. Как ввести функцию в ячейку?
2. Что может быть аргументом функции?
3. Укажите, что во введенной функции является именем функции, а что – аргументами:  $=($B$6+$B$7*B11)^(1/LOG10(B11))$
4. Какие функции являются вложенными в приведенной записи формулы?  
 $=ЕСЛИ(A19<=10;(ФАКТР(A19)+2)^0,2;(1/ABS(1/A19-0,04))^$D$2)$

5. Используя мастер функций, поясните, для чего предназначены следующие функции: ABS, EXP, LOG, LOG10, МОБР, ПИ, СУММ, СУММЕСЛИ, ФАКТР, КОРРЕЛ, МАКС.

## 5. ФОРМАТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦЫ

Excel обладает целым арсеналом функций форматирования, с помощью которых можно улучшить внешний вид рабочих таблиц как при отображении их на экране, так и при печати. Однако не следует превращать украшательство в самоцель. Помните, что основная цель таблицы – служить инструментом для обработки данных (и в первую очередь – для выполнения расчетов). И главная цель форматирования - облегчать чтение данных.

Каждая ячейка имеет формат. Это понятие включает размер и начертание шрифта и ряд других параметров, таких как:

- цвет шрифта и фона,
- выравнивание,
- обрамление,
- отображение.

Для того, что бы изменить формат ячейки, или просмотреть текущий нужно ячейку выделить. Можно сразу выделять несколько ячеек. После этого нужно воспользоваться меню *Формат\Ячейки* и появиться диалоговое окно с настройками формата ячейки.

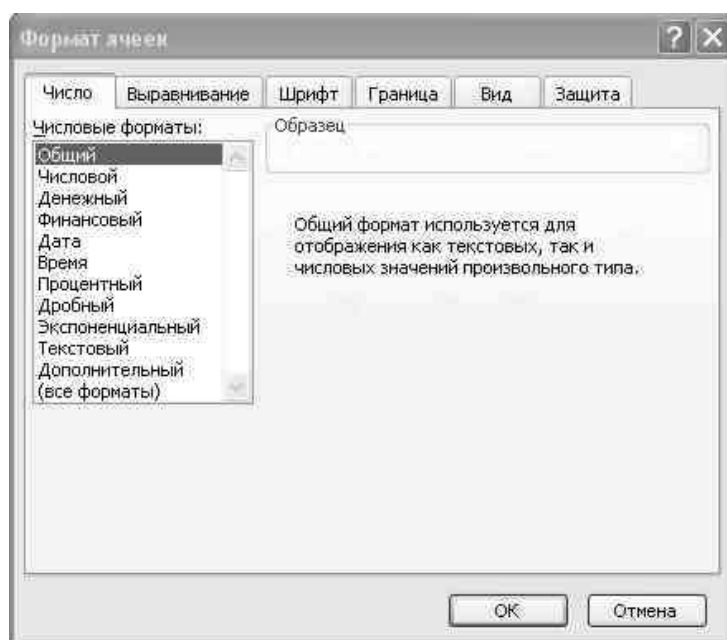


Рис. 11 - Диалоговое окно форматирования ячеек.

Обратите внимание: режимы форматирования распространяются на саму ячейку и все, что будет в нее записано в дальнейшем, а не только на те данные, которые содержались в ячейке на момент форматирования. Поэтому при необходимости можно отформатировать пустые ячейки. Если в такую ячейку будут введены данные, новое содержимое представляется в формате, установленном для данной ячейки.

### 5.1. Выравнивание содержимого ячеек

По умолчанию Excel выравнивает числа по правому краю, включая и результаты расчетов по формулам, а текстовые данные — по левому. Подобная схема называется **общим** режимом выравнивания данных. Этот режим не всегда приемлем, например, если заголовки столбцов выровнены по левому краю, а числовые данные — по правому. С помощью закладки *Выравнивание* диалогового окна *Формат ячеек* можно задать вид выравнивания. Он действует в ячейке независимо от типа данных в ней. И даже после внесения изменений в содержимое ячеек выбранные режимы выравнивания данных продолжают действовать.

## 5.2. Форматирование текстовых данных

Если вы вводите текст в ячейку, и вводимая строка не помещается в ячейку, то создается впечатление, что она продолжается в соседних ячейках (Рис. 12а). Но это впечатление обманчиво. Достаточно ввести в соседнюю ячейку информацию, и строка текста будет обрезана по границе столбца С (Рис. 12б). Отметим, что содержание ячейки останется тем же (в этом легко убедиться, просмотрев содержимое ячейки в строке формул), но для того, чтобы увидеть строку полностью, нужно увеличить ширину столбца (Рис. 12в). Строку текста можно разбить на несколько строк. Однако сделать это с помощью клавиши *Enter* (как в Word) не получится. В Excel по нажатию клавиши *Enter* происходит завершение ввода информации в ячейку.

Чтобы разбить текст в ячейке на несколько строк можно пойти двумя путями:

1. На закладке *Выравнивание* диалогового окна *Формат ячеек* установить флажок *переносить по словам*. Тогда при достижении границ ячейки слово будет автоматически перенесено на новую строку (Рис. 12г);
2. Перенести текст на новую строку вручную нажав клавиши *Alt* и *Enter*.



Рис. 12 - Ввод текстовых данных

### 5.3. Параметры шрифтов

Параметры шрифтов устанавливаются с помощью закладки *Шрифт* диалогового окна *Формат ячеек* (Рис. 11). Форматирование шрифтов практически не отличается от такой же процедуры в Word. Отметим только, что форматирование отражается только на ячейке рабочего листа, а в строке формул всегда будет отображаться неотформатированный текст.

### 5.4. Форматирование чисел

Excel обладает широким ассортиментом форматов чисел, которые позволяют снабдить числовые данные знаком денежной единицы, запятыми, разделяющими каждые три разряда, обозначением процентов и т.п. При выделении ячейки в строке формул выводится число в полном виде, без учета форматирования.

Форматирование чисел часто приводит к тому, что они не помещаются в выделенных для них ячейках. Если, выполнив числовое форматирование, вы введете числовые данные, а вместо них в ячейке появится ###, расширьте соответствующие столбцы. После этого в таких ячейках снова появятся числа.

Для задания формата числа на закладке *Число* диалогового окна *Формат ячеек* в списке *Числовые форматы* выберите нужный тип числовых данных. Если вы не знаете, для чего используется тот или иной формат, щелкните на его названии и затем в нижней части диалогового окна прочитайте его описание. В зависимости от выбранного числового формата, можно также задавать количество десятичных знаков после запятой в представлении чисел, символ денежной единицы и способ представления на экране отрицательных чисел. Например, если нужно отображать числа без дробной части и с денежной единицей грн. после него, в списке *Числовые форматы* выберите пункт *Денежный*, после этого в поле *Число десятичных знаков* введите 0, а в списке *Обозначение* выберите грн. По умолчанию перед отрицательными числами ставится знак "минус". Однако их можно отображать и без этого знака, выделив красным цветом на



черном или красном фоне, черным цветом. Чтобы увидеть, как будут выглядеть отформатированные числа, взгляните в строку под названием *Образец*.

### 5.4.1. Форматирование и точность вычислений

При выполнении вычислений Excel пользуется внутренним представле-

	А	В
1	0,666666666666667	0,667
2	0,894736842105263	0,895
3	1,561403508771930	1,561

нием чисел (с 15 значащими цифрами после запятой).

При форматировании числа на экране округляются,

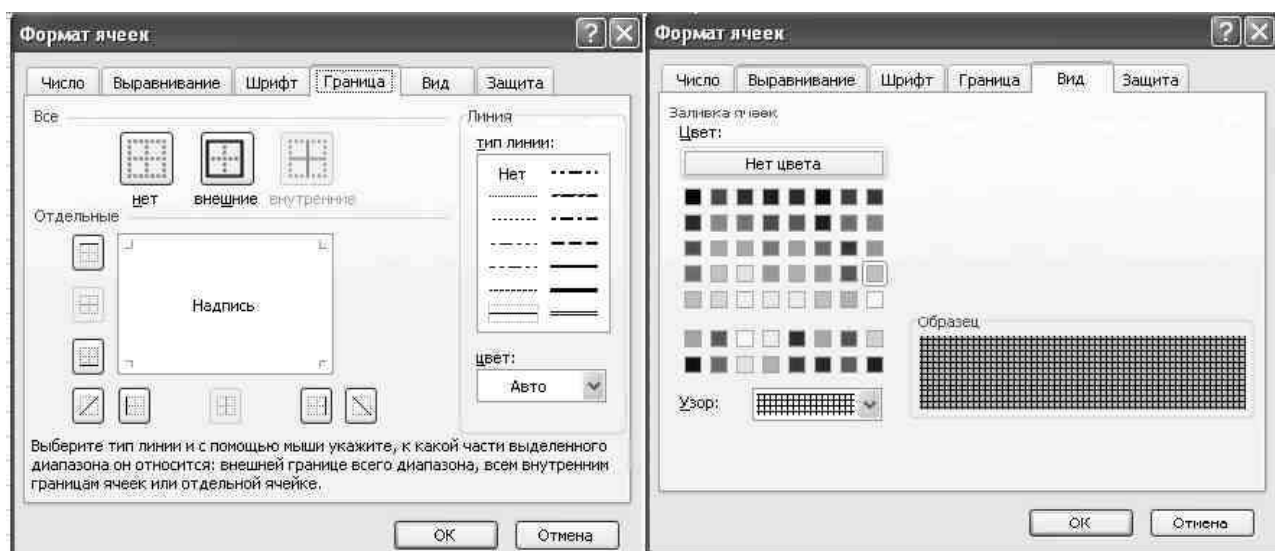
что может порождать мнимые неточности вычисле-

ний. В ячейках A1 и A2 приведены числа в виде, соответствующем внутреннему представлению Excel, а в ячейках B1 и B2 те же числа, отформатированные с точностью до трех знаков после запятой. Приведенная в ячейке B3 сумма B1 и B2 соответствует внутреннему представлению этих чисел (см ячейку A3), однако отличается от суммы значений, представленных в ячейках B1 и B2 ( $0,667+0,561=1,562$ ). Чтобы избежать подобных расхождений можно воспользоваться командой меню *Сервис\Настройка* и на закладке *Вычисления* установить флажок *точность как на экране*. Тогда вычисления будут вестись с учетом округлений, вызванных форматированием ячеек. Нужно, однако, учитывать, что это снижает точность вычислений.

### 5.5. Границы и заливка

Границы ячеек на рабочем листе не выводятся на печать, если их не задать специально. Границы и заливка являются основными средствами выделения важной информации. Рекомендуется, в частности, применять заливку для заголовков столбцов или заключать ячейки в толстую рамку, если необходимо подчеркнуть важность содержащихся в них данных.

Границы устанавливаются с помощью закладки *Граница* диалогового окна *Формат ячеек* (Рис. 13а).



а)

б)

Рис. 13 - Границы и заливка

Для создания границ необходимо предварительно выделить ячейку или группу ячеек.

- Для того, чтобы заключить ячейку в рамку или создать общую рамку по контуру выделенной группы ячеек, выберите режим *Внешние*.
- Чтобы рамка проходила не по внешней границе ячеек, а между смежными ячейками выделенной группы, выберите режим *Внутренние*. Этот режим может быть реализован только в том случае, если выделены 2 или больше ячеек.
- Можно задать оба режима: и *Внешние*, и *Внутренние*, поскольку один не исключает другого.
- Чтобы провести линии вдоль определенной стороны одной или нескольких ячеек, щелкните на нужной кнопке в группе *Отдельные*. Для этого в ней предусмотрено 8 вариантов: линии сверху и снизу, справа и слева; горизонтальные и вертикальные границы между ячейками, а также два типа линий, пересекающих ячейки по диагонали.
- Чтобы удалить границы, выделите ячейку (или ячейки) и выберите режим *Нет*.

Для задания заливки необходимо выделить ячейку (или группу ячеек) и с помощью закладки *Вид* (Рис. 13б) выбрать цвет и, если нужно, узор.

Для отмены заливки необходимо выделить ячейки и выбрать *Нет цвета*.

## 5.6. Отмена форматирования

1. Чтобы отменить форматирование, выделите ячейки, для которых собираетесь это сделать.
2. В меню *Правка* выберите команду *Очистить*.
3. В появившемся вложенном меню выберите пункт *Форматы*. Эта команда позволяет избавиться от некоторых или всех параметров форматирования в выделенных ячейках, не потеряв при этом их содержимого (рис. 14).

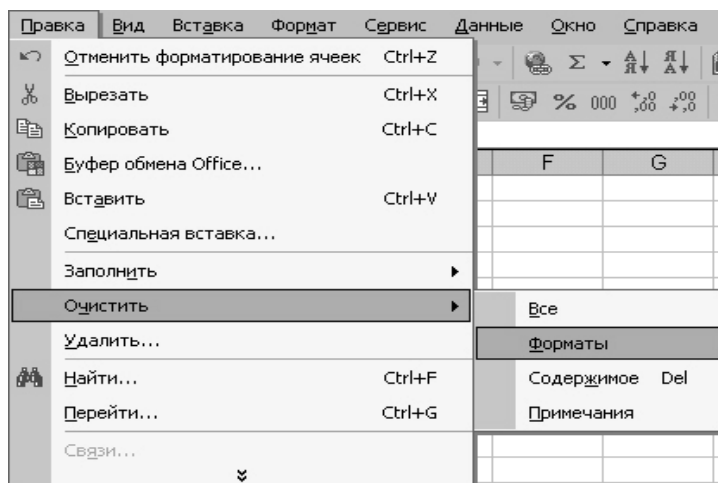


Рис. 14 - Отмена форматирования

Обратите внимание: чтобы очистить содержимое какой-нибудь ячейки, сохранив при этом параметры форматирования, воспользуйтесь меню *Правка\Очистить\Содержимое* или нажмите клавишу *Del*. Если воспользоваться командой *Правка\Очистить\Все*, то будет отменено форматирование и удалено содержимое ячейки.

## 5.7. Копирование формата

Созданный для какой то определенной ячейки формат можно перенести в любую другую группу ячеек. В Excel предусмотрено два способа копирования формата.

1. С использованием меню (Рис. 15)
  - a. Выделить ячейку с копируемым форматом и скопировать ее;
  - b. Выделить ячейки, в которые копируется формат;
  - c. Меню *Правка\Специальная вставка* и выбрать кнопку *Форматы*.

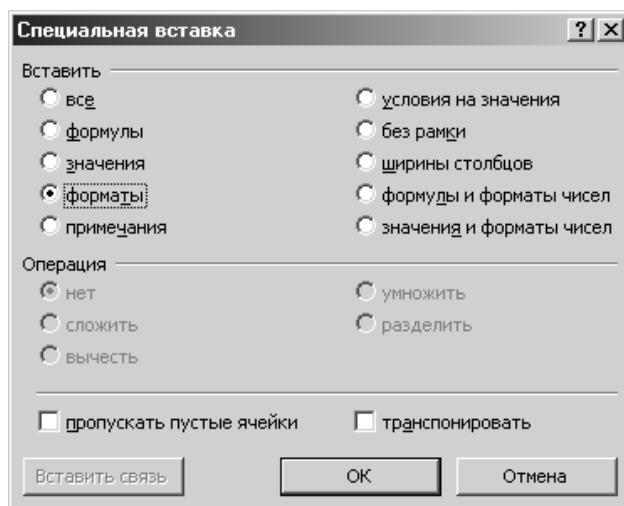



Рис. 15 - Копирование формата с использованием меню

2. С использованием кнопки *Формат по образцу*, расположенной на панели инструментов *Стандартная*

а. Выделите ячейки, формат которых нужно скопировать;

б. Щелкните на кнопке *Формат по образцу* на панели инструментов *Форматирование* . При этом указатель мыши примет вид кисточки со знаком плюс около нее;

с. Проведите этой кисточкой по ячейкам, в которые нужно скопировать формат. После того как вы выделите последнюю ячейку и отпустите кнопку мыши, формат скопируется во все выделенные ячейки. После этого значок кисточки исчезнет. Если нужно скопировать этот же формат в другую ячейку или группу ячеек, то необходимо повторить процедуру сначала или воспользоваться следующим правилом: чтобы скопировать формат сразу в несколько групп ячеек, дважды щелкните на кнопке *Формат по образцу*. Появится изображение кисточки, с помощью которого выделите все необходимые ячейки. Значок кисточки при этом не исчезает. После того как Вы сделаете все необходимые выделения, нажмите клавишу Esc. Формат скопируется во все выделенные ячейки. а курсор примет свой нормальный вид.

## 5.8. Условное форматирование

Условное форматирование - это инструмент Excel, который позволяет применять к ячейкам определенный формат (стиль, шрифт, цвет шрифта, цвет и узор фона, границы и т.д.) в зависимости от выполнения какого-либо условия. Удобно использовать условное форматирование, если нужно проконтролировать, нет ли ошибок во введенных данных, оценить данные для анализа и т.п.

Для задания условного форматирования используется меню *Формат\Условное форматирование* (Рис. 16).

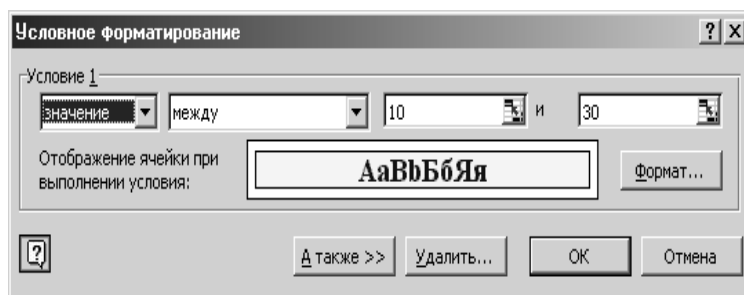


Рис. 16 - Условное форматирование

Для применения к ячейке условного формата на основе значения информации, содержащейся в данной ячейке,

1. Выделите ячейку, к которой нужно применить условное форматирование, затем выберите команду *Формат\Условное форматирование*.
2. В открывшемся окне диалога выберите пункт *Значение* в первом списке в области *Условие 1*. Выберите один из операторов (например, больше) во втором списке.
3. Введите значения (или ссылки на ячейки) в следующие поля (или поле). Затем щелкните на кнопке *Формат* и выберите вариант форматирования, который будет применяться к ячейке при выполнении указанного условия.
4. Щелкните на кнопке *А также*, чтобы добавить дополнительное условие, и повторите шаги 2 и 3. Вы можете указывать до трех условий включительно. Щелкните на кнопке *ОК*.

Если формат ячейки должен зависеть от информации, содержащейся в других ячейках, нужно установить его на основе *формулы*. Для применения к ячейке условного формата на основе формулы, выберите пункт *Формула* в первом списке в области *Условие 1*. Введите формулу в появившееся текстовое по-

ле. Указанная формула должна принимать значения *Истина* или *Ложь*. В формулу можно включать ссылки на другие ячейки, расположенные на этом же рабочем листе, в том числе на ячейки с условным форматированием, **однако нельзя ссылаться на ячейки другого рабочего листа или другой книги**. К ячейке будет применено условное форматирование только если результатом выполнения формулы будет значение *Истина*,

Для изменения условного формата выделите ячейку, к которой он применялся, и выберите команду *Формат\Условное форматирование*. Затем измените нужные параметры форматирования и условия.

Для удаления условия в окне диалога *Условное форматирование* щелкните на кнопке *Удалить*. На экране появится окно диалога *Удаление условия форматирования*. Установите соответствующий флажок и щелкните на кнопке ОК. Удалить условное форматирование, как обычный формат (с помощью меню *Правка\Очистить*) нельзя.

Условный формат можно копировать из одной ячейки рабочего листа в другие также, как обычный формат.

### ***Контрольные вопросы:***

1. Какие параметры включает в себя понятие «формат ячейки»?
2. Можно ли изменить формат ячеек после введения в них данных.
3. Можно ли форматировать пустые ячейки?
4. Какие выравнивания по горизонтали и по вертикали применены в указанной ячейке:

	А	В
1	Проверка знаний студентов	
2		

5. Отражается ли форматирование в строке формул?
6. Влияет ли форматирование ячеек (например, отображение 4-х знаков после запятой) на точность вычисления?
7. Перечислите способы заливки ячеек
8. Каким образом в ячейку вводятся надстрочные и подстрочные символы?

## СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

### 1.2 – ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ И ГРАФИКОВ

#### **6. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ**

Диаграммы Excel позволяют обеспечить наглядное представление данных и существенно облегчить их интерпретацию при составлении отчетов, подготовке презентаций, анализе больших объемов численных данных.

При создании диаграмм Excel необходимо придерживается определенных правил, с помощью которых сопоставляются ячейки рабочей книги с элементами диаграммы.

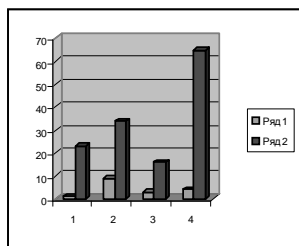
Между диаграммой и данными, по которым она построена, устанавливается связь, позволяющая обеспечить автоматическое обновление диаграммы при изменении данных.

Для большинства диаграмм необходимо указать, по крайней мере, один диапазон данных. Диапазон - это последовательность чисел, по которым строится диаграмма. Например, в качестве одного ряда данных могут использоваться данные результатов измерений показателей качества воздуха за текущий год, а другой ряд данных - данные результатов измерений показателей качества воздуха за предыдущий год.

В зависимости от вида графического представления данных диаграммы различаются по типу. Excel предоставляет пользователю возможность работать с диаграммами самых различных типов

##### **6.1. Типы диаграмм**

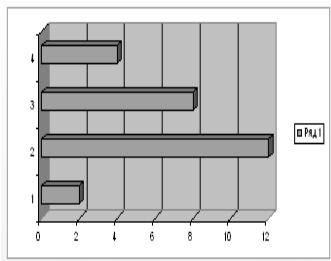
###### **1. Гистограмма**



В гистограмме (ее также называют столбиковой диаграммой) отдельные значения представлены вертикальными столбиками различной высоты. Высота столбика определяется соответствующим ему значением. Используется для сравнения нескольких наборов данных. Диаграммы этого типа удобны также для наглядного сравнения различных вели-

чин. Значения располагаются по вертикали. Гистограмма с накоплением демонстрирует вклад отдельных элементов в общую сумму. В трехмерной гистограмме сравнение данных производится по двум осям.

## 2. Линейчатая диаграмма



Похоже на гистограмму, положенную на бок. Используется для сравнения величин, изменяющихся во времени. Значения располагаются по горизонтали. Линейчатая диаграмма с накоплением показывает вклад отдельных элементов в общую сумму.

## График

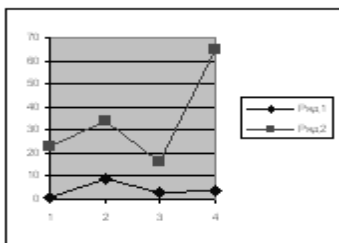
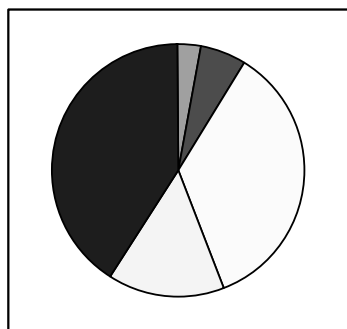


График отражает тенденции изменения данных за равные промежутки времени. Он получается путем интерполяции табличных значений.

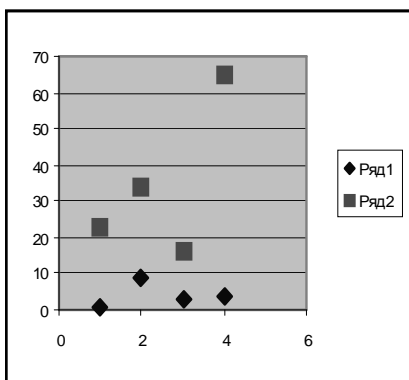


## Круговая диаграмма

Круговая диаграмма строится в виде круга, разбитого на несколько сегментов, каждый из которых показывает вклад каждого элемента ряда данных в общую сумму. Сумма всех значений принимается равной 100%. На круговой диаграмме может быть представ-

лен только один ряд данных. Для облегчения работы с маленькими долями диаграммы в основной диаграмме их можно объединить в один элемент, а затем разбить их в отдельную диаграмму рядом с основной.

## 3. Точечная диаграмма

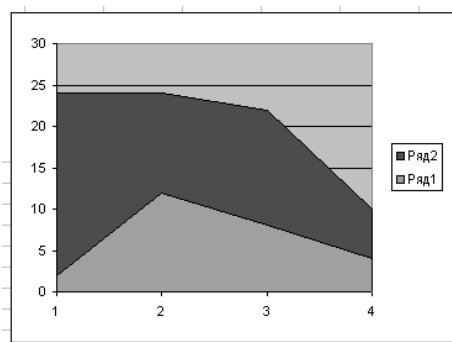


Точечная диаграмма отображает взаимосвязь между числовыми значениями в нескольких рядах и представляет две группы чисел в виде одного ряда точек в координатах  $x, y$ . Эта диаграмма может отображать неравномерные интервалы (или кластеры)



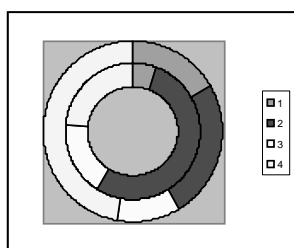
данных и часто используется для представления данных научного характера. При подготовке данных следует расположить в одной строке или столбце все значения переменной  $x$ , а соответствующие значения  $y$  - в смежных строках или столбцах. Из точечной диаграммы путем добавления соединительных линий можно легко получить инженерный график. Это единственный тип диаграмм, где на оси  $X$  отражаются не категории, а реальные значения табличных величин.

## 6. Диаграмма с областями



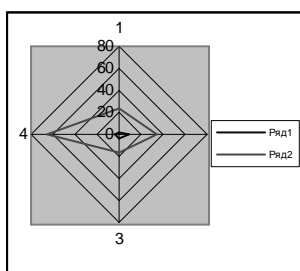
Идентична графику, только зоны ниже линий графика раскрашиваются в разные цвета, чтобы подчеркнуть различия в разных рядах .

## 7. Кольцевая диаграмма



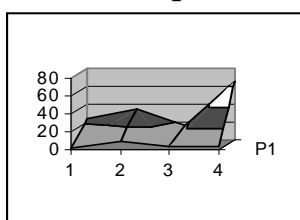
Как и круговая диаграмма, кольцевая диаграмма показывает вклад каждого элемента в общую сумму, но в отличие от круговой диаграммы она может содержать несколько рядов данных. Каждое кольцо в кольцевой диаграмме представляет отдельный ряд данных.

## 8. Лепестковая диаграмма



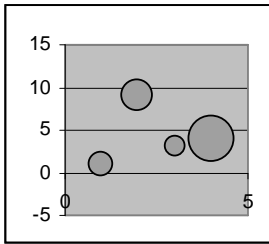
В лепестковой диаграмме каждая категория имеет собственную ось координат, исходящую из начала координат. Линиями соединяются все значения из определенной серии. Лепестковая диаграмма позволяет сравнить общие значения из нескольких наборов данных.

## 9. Поверхностная диаграмма



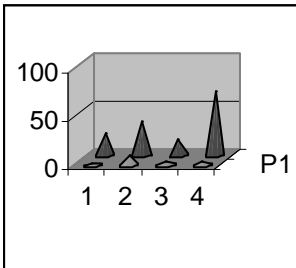
Поверхностная диаграмма используется для поиска наилучшего сочетания двух наборов данных. Как на топографической карте, области с одним значением выделяются одинаковым узором и цветом.

## 10. Пузырьковая диаграмма



Пузырьковая диаграмма является разновидностью точечной диаграммы. Размер маркера данных указывает значение третьей переменной. При подготовке данных следует расположить в одной строке или столбце все значения переменной  $x$ , а соответствующие значения  $y$  — в смежных строках или столбцах.

## 11. Коническая, Цилиндрическая и Пирамидальная диаграмма



Маркеры данных в виде конуса, цилиндра и пирамиды могут придавать впечатляющий вид объемным гистограммам и объемным линейчатым диаграммам.

Любые типы диаграмм могут располагаться на отдельном листе рабочей книги (листе диаграмм) или на том же рабочем листе, что и исходные данные. Во втором случае диаграмма называется встроенной.

### 6.2. Элементы диаграмм

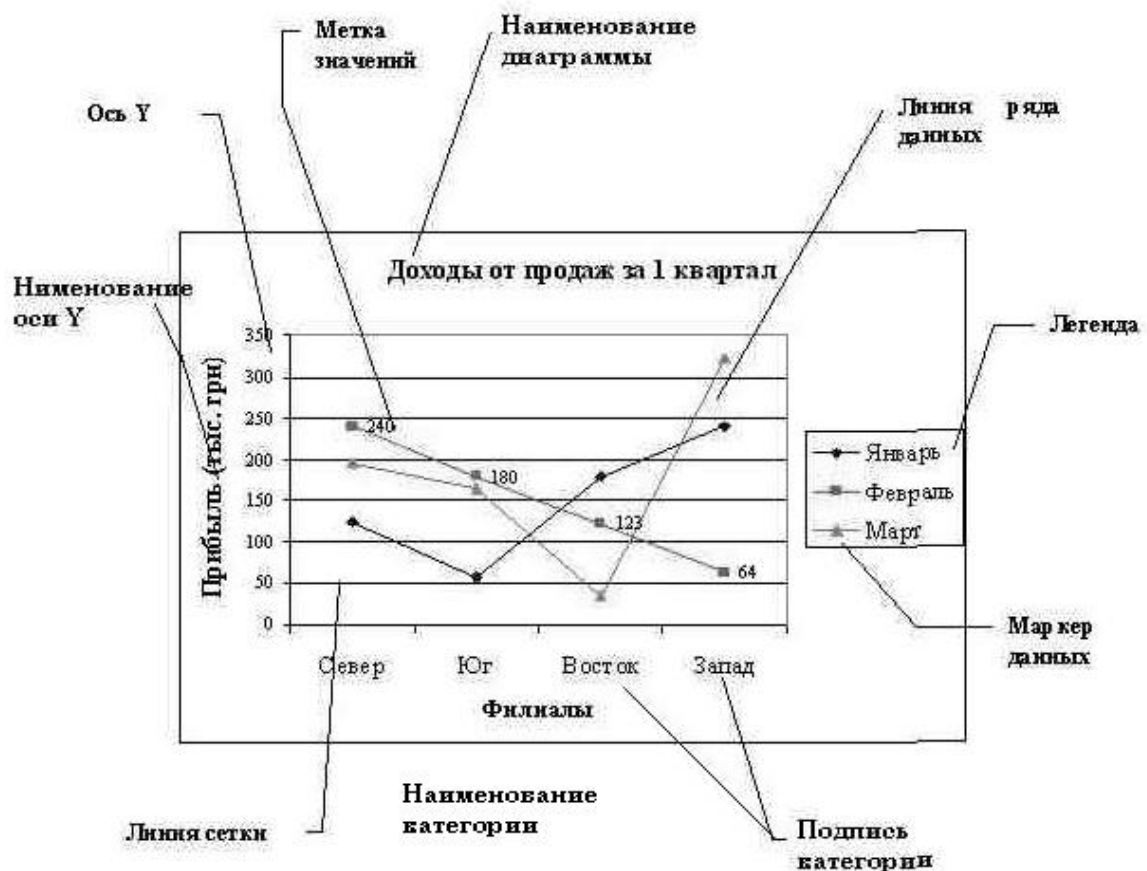


Рис. 17 - Основные элементы диаграммы

*Диапазон данных.* Линии, секторы и столбики соответствуют некоторому диапазону данных в графическом представлении. Обычно диапазон данных представляет собой прямоугольную область на рабочем листе.

*Ряд.* Диапазоны данных могут состоять из одного или нескольких рядов. Обычно каждый ряд соответствует серии данных, занесенных в отдельный столбец, и поэтому часто заголовки рядов совпадают с заголовками столбцов в таблицах.

*Наименование категории* указывает, какие данные наносят на ось *Y*. В качестве имен категорий могут выступать значения дат, географические названия, названия отдельных видов продукции и т.п.


*Легенда* содержит обозначения и названия рядов данных. Обозначение состоит из знака и цвета, присвоенных ряду данных.

*Маркеры данных* используются для того, что бы легко можно было отличить одну серию данных от другой. В качестве маркеров данных на диаграмме могут быть использованы полосы, линии или секторы.

*Метки значений* или *метки данных* проставляются для того, чтобы показать значение какой либо точки данных.

*Линии сетки* помогают анализировать значения данных. Например, с помощью горизонтальных линии сетки можно точнее определить величины - координат на гистограмме.

### **6.3. Построение диаграмм с помощью мастера**

1. Используйте меню *Вставка\Диаграмма* или нажмите кнопку *Мастер диаграмм* на панели инструментов *Стандартная* ;
2. На первом шаге выберите нужный *Тип* диаграммы, для выбранного типа задайте *Вид* и нажмите кнопку *Далее*;
3. На втором шаге перейдите на закладку *Ряд* и нажмите кнопку *Добавить*;
4. В поле *Значения* введите адрес диапазона ячеек для ряда данных. Для точечного графика необходимо отдельно задать адреса диапазонов ячеек для значений, рассматриваемых, как *X* и как *Y*;

5. В поле *Имя* введите ссылку на ячейку, содержащую наименование ряда данных или просто введите наименование вручную. Это наименование будет отражаться в легенде;
6. В поле *Подписи по оси X* введите адрес диапазона ячеек, содержимое которых будет использовано для подписи категорий. Для точечного графика этот элемент отсутствует;
7. Если нужно нанести на диаграмму еще один ряд данных, повторите шаги 3-6;
8. Нажмите *Далее*;
9. На третьем шаге задаются параметры форматирования диаграмм. Окно *Мастера* состоит из нескольких вкладок, количество и вид которых зависит от типа создаваемой диаграммы. Все задаваемые параметры отражаются в области предварительного просмотра окна *Мастера*. Задайте параметры оформления и нажмите *Далее*;
10. На четвертом шаге выбирается, будет ли диаграмма встроенной (размещаться на том же рабочем листе) или на отдельном листе (листе диаграмм). Сделайте выбор и нажмите *Готово*.

#### **6.4. Изменение диаграмм**

Построенную диаграмму можно достаточно легко модифицировать.

При работе с диаграммой (переходе на лист диаграмм или выделении диаграммы на рабочем листе) пункт меню *Данные* заменяется на пункт меню *Диаграмма*, с помощью которого можно получить доступ к каждому отдельному шагу *Мастера диаграмм* и произвести необходимые изменения от выбора типа диаграммы до ее размещения.

Кроме этого, Excel позволяет отдельно редактировать каждый элемент диаграммы (к элементам диаграммы относятся маркеры, легенды, метки, надписи и т.д.) - перемещать, изменять размер, удалять и изменять ряд других параметров, индивидуальных для каждого элемента. Прежде чем приступить к форматированию или изменению какого-либо элемента диаграммы, его нужно

выделить. Чтобы выделить элемент диаграммы с помощью мыши, переместите на него указатель и щелкните левой кнопкой мыши. Для выделения одной точки ряда данных сделайте два одиночных щелчка: первый - для выделения всего ряда целиком, и второй - для выделения конкретной точки. Обратите внимание: для выделения отдельного элемента следует переместить на него указатель и сделать два **одиночных** щелчка.

Та же процедура применяется для элементов легенды и меток данных. Чтобы выделить самые большие элементы диаграммы - область построения и область диаграммы, следует переместить указатель соответственно либо на свободное пространство внутри прямоугольника, образованного осями диаграммы, либо на область за его пределами, и затем щелкнуть левой кнопкой мыши.

Для вызова меню настройки элемента диаграммы выделите его с помощью мыши и нажмите правую кнопку или сделайте двойной щелчок левой кнопкой.

### 6.5. Добавление текста на диаграмму

На диаграмму можно добавлять любой текст, не связанный с элементами диаграммы. Его также можно помещать в любое место диаграммы, перемещать, изменять размеры, форматировать. Для добавления на диаграмму текстовых надписей:

1. Выделите любой нетекстовый элемент диаграммы;
2. Введите текст. По мере ввода текст будет отображаться в строке формул, где его можно редактировать с помощью обычных приемов редактирования;
3. Нажмите клавишу *Enter*. На диаграмме появится текст, окруженный штрихованной рамкой с белыми маркерами (Рис. 18). С помощью мыши можно перемещать рамку и изменять ее размеры. Кроме того, предусмотрена возможность редактирования текста внутри рамки. Для этого переместите указатель на текст и сделайте два одиночных щелчка левой кнопкой мыши. В месте второго

щелчка появится мигающий курсор, а фон текстовой области станет белым. Теперь текст можно редактировать обычным способом. По завершении редактирования нужно поместить указатель вне области текста и щелкнуть кнопкой мыши.

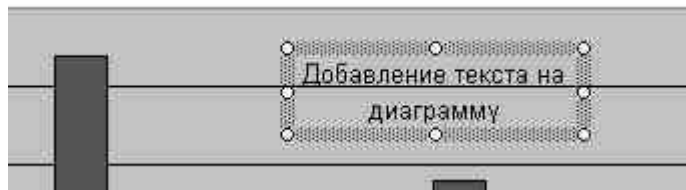


Рис. 18 - Добавление текста на диаграмму

### 6.6. Использование панели инструментов Диаграммы

Если необходимо часто вносить изменения в диаграммы, удобно использовать панель инструментов *Диаграммы*. Она доступна через меню *Вид\Панели инструментов\Диаграммы*. На панели инструментов Диаграммы представлены следующие элементы (Рис. 19).

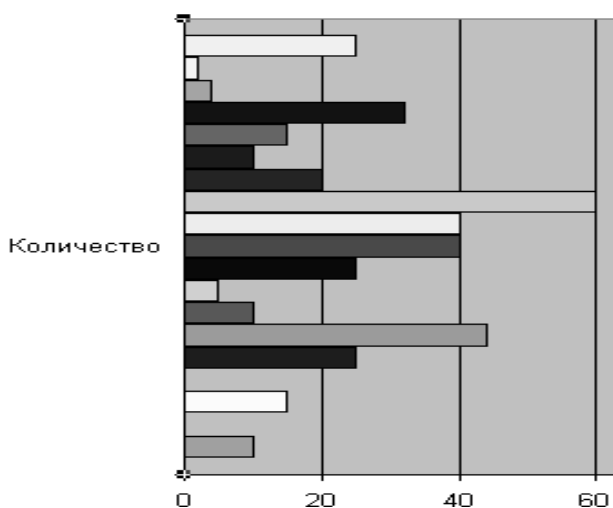


Рис. 19 - Панель инструментов Диаграммы

1. *Элементы диаграммы*. Выпадающий список, позволяющий выбрать элемент диаграммы для редактирования.
2. *Формат объекта*. Позволяет изменять цвет и границы вокруг выделенного элемента диаграммы.
3. *Тип диаграммы*. Позволяет быстро выбрать другой тип диаграммы.
4. *Легенда*. Выделяет на рабочем листе данные, использовавшиеся при создании легенды.
5. *Таблица данных*. Отображает данные, используемые при создания диаграммы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите типы диаграмм, в которых может быть представлен только один ряд данных
2. Перечислите типы диаграмм, которые могут отражать ряды с накоплением.
3. Какой из типов графиков позволяет отражать по оси X не категории, а реальные значения табличных величин?
4. Изменяется ли диаграмма при изменении данных, которые использовались для ее построения?
5. Перечислите основные параметры диаграммы
6. Каким образом можно удалить легенду с диаграммы?
7. Каким образом можно на нижеприведенной диаграмме развернуть подпись по оси Y на 900?



8. На вышеприведенной диаграмме цена основных делений составляет 20. Каким образом можно:
  - а) изменить цену основных делений на 15,
  - б) добавить промежуточные линии сетки,
  - в) установить цену промежуточных делений равную 3?

## 7. СОРТИРОВКА ДАННЫХ

Excel позволяет упорядочить данные, приведенные в таблице, в алфавитно-цифровом порядке по возрастанию или убывания значений.

Числа сортируются от наименьшего отрицательного до наибольшего положительного числа.



При сортировке алфавитно-цифрового текста Excel сравнивает значения посимвольно слева направо. Например, если ячейка содержит текст *M100*. Excel поместит ее после ячейки, содержащей запись *M1* и перед ячейкой, содержащей запись *M11*. Текст, в котором есть числа, сортируется в следующем порядке:

0123456789 (пробел) !<#\$\$%&()\*+,./:;?@[\\]^\_`{|}~ + < =>

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZАБВГДЕЁХЗИЙКЛМНОПСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.

Пустые значения всегда ставятся в конец вне зависимости от направления сортировки.

Если необходимо отсортировать всю таблицу по возрастанию или убыванию данных в каком либо **одном** столбце, то можно поступить следующими способами:

1. Укажите любую ячейку в том столбце, по которому осуществляется сортировка и нажмите кнопку *По возрастанию*  или *По убыванию*  на панели инструментов *Стандартная*.

2. Выделите столбец, по которому осуществляется сортировка и нажмите кнопку *По возрастанию* или *По убыванию*. Появится диалоговое окно *Обнаружены данные вне указанного диапазона* (Рис. 20). Выберите *автоматически расширить выделенный диапазон*.

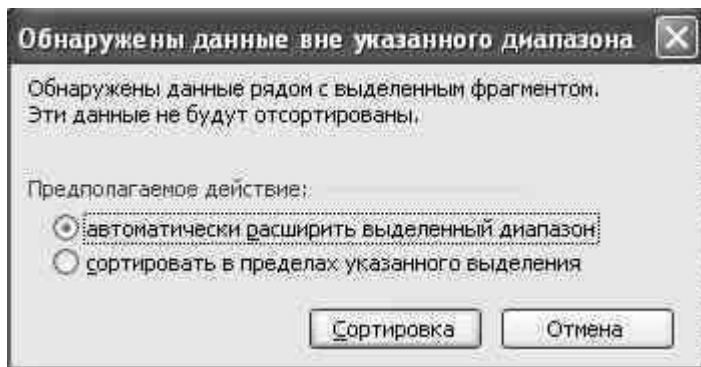


Рис. 20 - Сортировка по одному столбцу



Если необходимо отсортировать только данные одного столбца (или его части), то выделите этот столбец. и нажмите кнопку *По возрастанию* или *По убыванию*. После появления диалогового окна *Обнаружены данные вне указанного диапазона*, выберите *сортировать в пределах указанного диапазона*.

Существует возможность отсортировать список по содержимому **двух** и даже **трех** столбцов одновременно. Это делается с помощью команды меню *Данные\Сортировка*.

1. Выделите диапазон ячеек, который необходимо отсортировать. Если диапазон данных, который необходимо отсортировать со всех сторон со всех сторон окружен пустыми ячейками, достаточно выбрать только одну ячейку диапазона;

2. С помощью команды меню *Данные\Сортировка* вызовите диалоговое окно *Сортировка диапазона*;

3. Выберите столбцы, по которым будет производиться сортировка, задайте порядок сортировки (по возрастанию или по убыванию), а затем нажмите кнопку ОК.

Поскольку сортировка изменяет содержимое таблиц рекомендуется перед выполнением сортировки сохранить таблицу. Для отмены сортировки можно также воспользоваться меню *Правка\Отменить*.

### ***Контрольные вопросы:***

1.Отсортируйте по порядку возрастания следующие ячейки 3RGD1001, 1023T, 1023Q, Nu102, T34, T34a, 0ABC 01, 0ABC01. Выполните сортировку сначала самостоятельно, а затем с помощью Excel. Сравните полученные результаты.

## 8. ФИЛЬТРАЦИЯ ДАННЫХ

Фильтрация позволяет находить и отбирать для дальнейшей обработки часть данных в таблице. В отфильтрованной таблице выводятся на экран только те строки, которые содержат определенное значение или отвечают определенным условиям. При этом остальные строки оказываются скрытыми (но не удаляются из таблицы).

В Excel для фильтрации данных используются команды *Автофильтр* и *Расширенный фильтр*. В случае простых условий для выборки нужной информации, а также отображения только отобранных данных достаточно команды *Автофильтр*.

### 8.1. Применение команды Автофильтр

Для корректной фильтрации данных столбцы, содержащие данные, должны иметь заголовки. Если их нет, заголовки нужно создать. В противном случае первое значение в столбце будет рассматриваться как заголовок столбца и не будет обрабатываться фильтром.

Команда *Данные\Фильтр\Автофильтр* помещает кнопки выпадающих списков (кнопки со стрелкой) непосредственно в строку с именами столбцов.

Если предварительно выделить любую ячейку диапазона, то кнопки будут помещены во все столбцы диапазона. Если необходимо применить фильтр к одному или нескольким подряд расположенным столбцам, их нужно предварительно выделить.

1. Откройте список автофильтра и укажите значение, которое должно использоваться в качестве условия отбора записей;

2. Чтобы отобразить значения столбца с помощью сложного условия, воспользуйтесь элементом *Условие*, и в открывшемся диалоговом окне *Пользовательский автофильтр* задайте условие;

3. При необходимости задайте условие фильтрации для других столбцов;

4. Если заданное условие фильтрации для столбца нужно отменить, выберите в условии фильтрации элемент *Все*;

5. Чтобы отменить все условия фильтрации, воспользуйтесь командой меню *Данные\Фильтр\Отобразить все*;

6. Для отключения автофильтра еще раз вызовите команду *Данные\Фильтр\Автофильтр*.

При автофильтрации не происходит удаления данных из таблицы. Они лишь становятся временно невидимыми. При фильтрации Excel изменяет цвет номеров строк, что служит напоминанием о том, что показаны не все данные. Элементы управления автофильтром (кнопки) рядом с именами отфильтрованных столбцов также изменяют цвет.

#### ***Контрольные вопросы:***

1. Для чего используется сортировка данных?
2. Удаляются ли при сортировке ячейки, значение которых не отвечает требованию фильтра?
3. Какие возможности предоставляет расширенный фильтр?

## УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Информационные технологии в охране окружающей среды» (модуль 1 «Технология использования электронных таблиц EXCEL для решения заданий по специальности») (для студентов 2 курса дневной формы обучения по направлению подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование»).

Составители: Евгений Георгиевич Пономаренко,  
Ольга Сергеевна Джураева

Редактор: Н. З. Алябьев

Верстка: I.B. Волосожарова

План 2009, поз. 115M

Подп. в печ. 03.06.2009	Формат 60/84 1/16	Бумага офисная
Печать на ризографе	Усл. – печ. л. <u>2,3</u>	Уч. – изд. л. <u>2,8</u>
Тираж 50 экз.	Зак. № _____	
ХНАГХ, 61002, Харьков, ул. Революции, 12		
Сектор оперативной полиграфии ЦНИТ ХНАГХ		
61002, Харьков, ХНАГХ, ул. Революции, 12		